



(19)

(11) Publication number:

05048365

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **03209114**(51) Intl. Cl.: **H03H 7/01 H01F 15/00 H01G 4/40**(22) Application date: **21.08.91**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **26.02.93**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**(72) Inventor: **TANIGUCHI TETSUO**
OKAMURA NAOTAKE

(74) Representative:

**(54) POLE ADJUSTMENT
METHOD FOR
LAMINATION CHIP LC
FILTER**

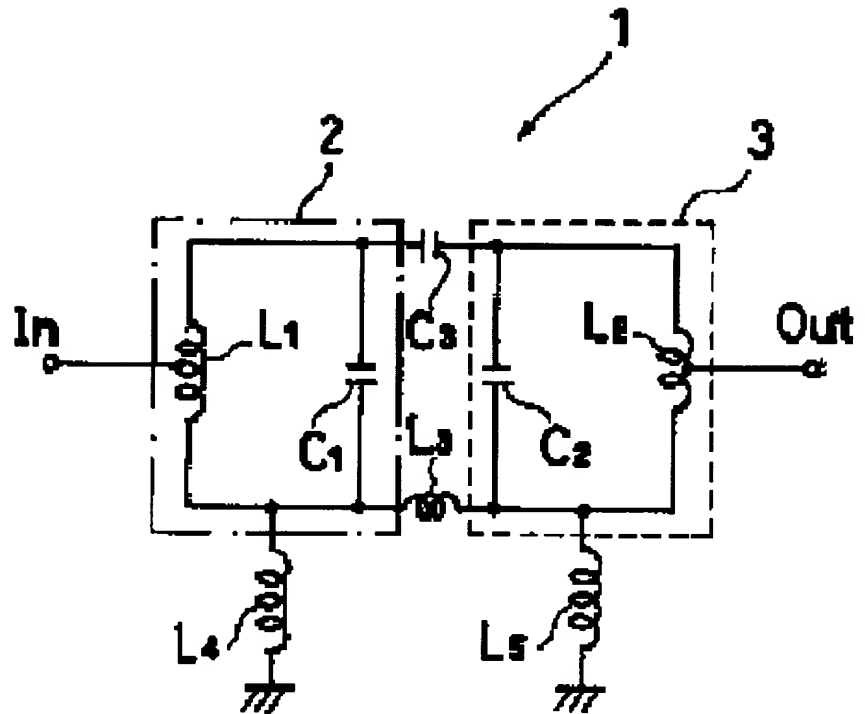
(57) Abstract:

PURPOSE: To easily move a pole by varying the inductance of a coupling coil and inserting a pole adjustment pattern as a frequency characteristic of a filter to the filter.

CONSTITUTION: A lamination chip LC filter 1 has a resonance circuit 2 comprising parallel connection of a resonance coil L1 and a resonance capacitor C1 and a resonance circuit 3 comprising parallel connection of a resonance coil L2 and a resonance capacitor C2. The filter 1 is made up of the circuits 2, 3 connecting them in parallel by using a coupling coil L3 and a coupling capacitor C3, and grounded via earth connection coils L4, L5 across both terminals of the coil L3. When a pole adjustment pattern sheet is inserted to the filter, the pole movement is adjusted as a frequency characteristic of the filter 1. For example, when the poles on the left and right are parted from the resonance frequency f_0 , the

inductance of the coil L_3 is to be increased and it is easily attained by narrowing the size of the electrode pattern. Thus, the design of the pole position as the frequency characteristic of the filter 1 is simplified.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 7/01	Z	8321-5 J		
H 0 1 F 15/00	D	7129-5 E		
H 0 1 G 4/40	3 2 1	9174-5 E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-209114

(22)出願日 平成3年(1991)8月21日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 谷口 哲夫

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 岡村 尚武

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

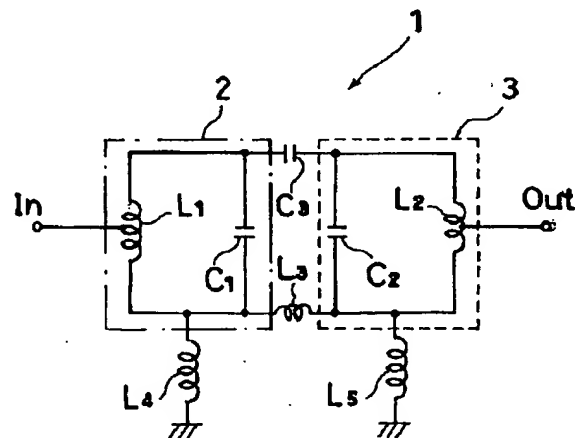
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 積層チップLCフィルタのポール調整方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 周波数特性としてのポール位置を簡単に移動できる積層チップLCフィルタのポール調整方法を提供する。

【構成】 共振コイル L_1 、 L_2 の中間タップ部に入力用或いは出力用の端子部In、Outを有し、該共振コイル L_1 、 L_2 及び共振コンデンサ C_1 、 C_2 が共にアース接続用コイル L_4 、 L_5 を介してアースされた2組のLC並列共振回路2、3が、該共振コイル L_1 、 L_2 及び該共振コンデンサ C_1 、 C_2 の一方の接続部の位置にて、結合用コンデンサ C_3 により結合されると共に、もう一方の接続部にて、結合用コイル L_3 により結合されたLCフィルタ1において、前記結合用コイル L_3 のインダクタンスを調整して、ポールの移動を可能とする。また、結合用コイル L_3 が形成された電極パターンの線幅を変化させてインダクタンスを調整し、ポールの移動を可能としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 共振コイルの中間タップ部に入力用或いは出力用の端子部を有し、該共振コイル及び共振コンデンサが共にアース接続用コイルを介してアースされた2組のLC並列共振回路が、該共振コイル及び該共振コンデンサの一方の接続部の位置にて、結合用コンデンサにより結合されると共に、同じく該共振コイル及び該共振コンデンサのもう一方の接続部であり、また前記アース接続用コイルとの接続部でもある位置にて、結合用コイルにより結合された回路構成をなす積層チップLCフィルタにおいて、

前記結合用コイルの有するインダクタンスを調整することにより、ボールの移動を可能ならしめることを特徴とする積層チップLCフィルタのボール調整方法。

【請求項2】 前記結合用コイルが形成された電極パターンの線幅を変化させることにより、該結合コイルのインダクタンスを調整し、ボールの移動を可能ならしめることを特徴とする積層チップLCフィルタのボール調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層チップLCフィルタを設計するにあたって、その周波数特性を改善するために必要となるボールの調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】積層チップLCフィルタは、小型、軽量、高性能、高密度実装性等の特徴を有するものであり、プリント基板における表面実装部品の一つである。その内容は、容量用電極を付与したセラミック誘電体シートを積層したコンデンサ成分と、インダクタ用電極を付与したセラミック磁性体シートを積層したインダクタ成分やトランス成分を一体的に同時焼成することによって、完全モノリシック構造をなすLC回路を構成したものである。

【0003】ところで、積層チップLCフィルタを設計するにあたっては、その周波数特性（遮断特性のこと）を改善するため、ボールの移動調整が必要となる。ここでボールとは、フィルタの周波数特性、即ち、減衰量〔dB〕-周波数〔MHz〕の関係を示すグラフにおいて、減衰量のピークを示す山形頂点部分を表現するものである。本発明者らは、特開平2-67810において、LCフィルタとして構成された単板状のバンドパスフィルタにおける周波数特性の調整方法について技術開示した。即ち、通常のバンドパスフィルタでは、コンデンサ、コイル等の各回路素子を変更せずしてボール位置を移動させることは不可能であるが、本発明者らは、単板状に形成されたバンドパスフィルタにおいて、端子の取り出し位置を移動させることによって、ボールの位置を移動させるという技術を確認したのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記技術は、あくまでバンドパスフィルタの構造が単板状であるが故に実現できるものであって、積層チップLCフィルタのように立体積層構造をとった場合においては、端子ピッチ及び端子位置が固定してしまうため、上記技術のような端子取り出し位置を変更する方法を利用することは極めて困難であると言わざるを得ない。

【0005】本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、周波数特性としてのボール位置の移動を簡単に行うことを可能とする積層チップLCフィルタのボール調整方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、共振コイルの中間タップ部に入力用或いは出力用の端子部を有し、該共振コイル及び共振コンデンサが共にアース接続用コイルを介してアースされた2組のLC並列共振回路が、該共振コイル及び該共振コンデンサの一方の接続部の位置にて、結合用コンデンサにより結合されると共に、同じく該共振コイル及び該共振コンデンサのもう一方の接続部であり、また前記アース接続用コイルとの接続部でもある位置にて、結合用コイルにより結合された回路構成をなす積層チップLCフィルタにおいて、前記結合用コイルの有するインダクタンスを調整することにより、ボールの移動を可能ならしめることを特徴としている。

【0007】また、本発明は、前記結合用コイルが形成された電極パターンの線幅を変化させることにより、該結合コイルのインダクタンスを調整し、ボールの移動を可能ならしめることを特徴としている。

【0008】

【作用】上記構成によれば、共振コイルと共振コンデンサから形成される2組のLC並列共振回路が、結合コンデンサと結合コイルにより結合されて積層チップLCフィルタが形成される。また、夫々の共振回路については、共振コイルの中間タップ部に入力用或いは出力用の端子部が設けられている。更に、これらの共振コイル及び共振コンデンサは共に、アース接続用コイルを介してアースされている。

【0009】一方、結合コンデンサによる上記2組の共振回路の結合位置については、各共振回路における共振コイルと共振コンデンサの片方の接続部となっている。また、結合コイルによる結合位置については、該共振コイル及び該共振コンデンサの接続するもう片方の接続部となっており、更に、アース接続用コイルとの接続部にもなっている。

【0010】以上のように形成された積層チップLCフィルタ回路において、結合コイルのインダクタンスを変化させることにより、フィルタの周波数特性としてのボールが移動する。この場合、結合コイルが形成された電極パターンの線幅を変化させることにより、結合コイルのインダクタンスが変化する。また、かかる方法にてイ

インダクタンスを変化させた該結合コイルの電極パターンシートを一積層成分として挿入することにより、ボールが移動した積層チップLCフィルタが得られる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従って具体的に説明する。図1は、本発明に係る積層チップLCフィルタの等価回路を示す回路図である。この積層チップLCフィルタ1は、共振コイル L_1 と共振コンデンサ C_1 とを並列接続してなる共振回路2（図中、一点鎖線で囲む内部の回路のこと）と、共振コイル L_2 と共振コンデンサ C_2 とを並列接続してなる共振回路3（図中、破線で囲む内部の回路のこと）との2組のLC共振回路を、結合コンデンサ C_3 と、結合コイル L_3 によって並列接続したものであり、LCフィルタ回路を形成している。また、これらの共振回路2、3は、夫々前記結合コイル L_3 の両側端子部分にてアース接続用コイル L_4 及び L_5 を介してアースされている。

【0012】ここで、共振回路2を入力側とした場合には、その共振コイル L_1 の中間タップ部に入力リード端子 I_n が設けられる。また、共振回路3は反対に出力側となり、その共振コイル L_2 の中間タップ部に出力リード端子 O_u が設けられる。一方、上記構成のLCフィルタ回路の特性については、回路構成素子の各特性と、共振コイル L_1 及び L_2 における入力リード端子 I_n と出力リード端子 O_u のタップ位置とによって決定される。そして、特定の周波数帯にある信号を通過させたり遮断させたりする所謂フィルタ機能を実行することが可能となる。

【0013】図2は、図1で示す積層チップLCフィルタ1の等価回路が有する周波数特性を示すグラフである。このグラフにおいて、縦軸は減衰量（単位：dB）を、そして横軸は周波数（単位：MHz）を表している。グラフ曲線①は結合コイル $L_3 = 0.05 \text{ nH}$ のときの、②は $L_3 = 1.0 \text{ nH}$ のときの、そして③は $L_3 = 2.0 \text{ nH}$ のときの夫々の周波数特性を示している。グラフから明らかなように、積層チップLCフィルタ1の等価回路における結合コイル L_3 の有するインダクタンスを変化させることによって、左右のボールが移動することがわかる。具体的には、インダクタンスを大きくすることにより（ $0.05 \text{ nH} \rightarrow 2.0 \text{ nH}$ ）、左右のボール位置が共振周波数 f_0 から遠ざかることが観察される。

【0014】また、このグラフからは、 $370 \sim 380 \text{ MHz}$ 付近の周波数帯域にある信号については減衰量が 0 dB であることから完全に通過させ、ボール位置付近の周波数帯域にある信号については遮断することが観察できる。即ち、ボールを移動させるということは、フィルタ設計における遮断特性を設計する上で大変重要なポイントとなり得るものなのである。

【0015】図3は、ボール調整パターンを有する積層

チップLCフィルタ1の構成を示す分解斜視図である。即ち、この図は、図1で示す等価回路を積層部品として立体構成したものを示している。積層成分としては、セラミック誘電体シートの表面に、金属膜で各電極パターンを形成した電極パターンシート（図面上、斜線を施してある部分が印刷された電極部分を示す）及び各電極パターンを仕切るセラミック誘電体シートであるダミーシートを使用し、これらを積層した後、焼成して積層部品となす。

【0016】この積層チップLCフィルタ1は、アース側のコンデンサパターンシート10（アースパターンシート）と、これに対向し、その上面に積層されるコンデンサパターンシート11と、その上面に積層されるダミーシート12～15と、更にその上面に積層されるコイルパターンシート16と、その上面に積層されるダミーシート17、18と、更にその上面に積層されるボール調整パターンシート19と、その上面に積層されるダミーシート20、21と、更にその上面に積層されるシールドパターンシート22と、その上面に積層される表面保護シート23とから構成される。

【0017】積層チップLCフィルタ1の上記構成において、コンデンサパターンシート10及び11は、図1で示した等価回路における回路素子としての共振コンデンサ C_1 、 C_2 及び結合コンデンサ C_3 を形成している。また、コイルパターンシート16上に、左右2つ形成された略コの字形のコイルパターンは、共振コイル L_1 及び L_2 を形成している。更に、略コの字形のかかるコイルパターンの中央部からコイルパターンシート16の外縁部に延長された部分160、161については、入力リード端子 I_n 及び出力リード端子 O_u を形成している。

【0018】また、ボール調整パターンシート19は、結合コイル L_3 及び2つのアース接続用コイル L_4 、 L_5 を形成している。ボール調整パターンシート19は、積層チップLCフィルタ1の周波数特性としてのボールの移動調整を可能ならしめるために挿入されるものであり、そのための方法としては、図2で説明したように、結合コイル L_3 の有するインダクタンスを変化させればよい。より具体的には、ボール調整パターンシート19上に形成された結合コイル L_3 の電極パターンの線幅寸法 a （図面上、両矢印で示す距離 a のこと）を変化させることにより、そのインダクタンスを変化させることが可能である。即ち、線幅寸法 a を広くすることでインダクタンスを小さくすることができ、逆に狭くすることでインダクタンスを大きくすることができる。

【0019】このように、積層チップLCフィルタ1の周波数特性（特に遮断特性）を改良する上で、例えば、図2上に示す左右のボール位置を共振周波数 f_0 から遠くしたい場合には、結合コイル L_3 のインダクタンスを大きくすればよいので、結局、結合コイル L_3 の電極パ

ターンの線幅寸法 a を狭めることにより、簡単にその目的を達成することが可能となるのである。

【0020】なお、上記各シート10～23が全て積層された状態において、電極パターンシート10、11、16、19、22に形成された各電極は、積層部品の内部に在する内部電極を構成する。また、図面からも明らかなように、それら内部電極を構成する各電極パターンは、夫々の電極パターンシート10、11、16、19、22の外縁部まで延長されているため、積層された状態において、各電極の端子は積層部品の外側面部に露出する。そこで、露出した所定の端子電極間を積層部品の外側面部で接続することにより、積層チップLCフィルタ1の回路が形成されるのである。

【0021】図4は、ボール調整パターンの線幅(図3のボール調整パターンシート19における距離 a のこと)を変化させたときにおける、積層チップLCフィルタ1の周波数特性を示すグラフである。なお、このグラフの構成は図2で示したグラフと同じであり、縦軸に減衰量(単位: dB)が横軸に周波数(単位: MHz)が示されている。グラフ曲線①は線幅を2.3mmとしたときの、グラフ曲線②は線幅を1.3mmとしたときの、グラフ曲線③は線幅を0.5mmとしたときの夫々の周波数特性を示している。グラフから明らかなように、ボール調整パターンの線幅 a を狭くするに伴い($a=2.3\text{mm}\rightarrow0.5\text{mm}$)、左右のボールの位置が共振周波数 f の位置から遠ざかることが観察できる。これは、ボール調整パターンの線幅 a を狭くすることによって、結合コイル L_1 の有するインダクタンスを大きくしたことの結果である。

【0022】

【発明の効果】以上の本発明によれば、積層チップLCフィルタにおいて、コンデンサやコイル等の回路素子を形成した電極のパターンを変更することなく、ボール調*

*整パターンを挿入することにより、簡単にボールを移動させることが可能となる。また、かかるボール調整パターンとしてはコイルパターンを構成しており、該コイルの有するインダクタンスについては、そのパターンにおける線幅を調整するだけで、自在に変化させることが可能である。即ち、ボール調整パターンのパターン変更については、極めて簡単に実施することができる。

【0023】従って、積層チップLCフィルタの周波数特性(特に、遮断特性)としてのボール位置の設計は極めて簡単となる。また、他の回路構成電極パターンシートと同様に、インダクタンスを調整したボール調整パターンシートを積層させることによって簡単に製品化できるという効果も奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層チップLCフィルタの等価回路を示す回路図である。

【図2】図1で示す積層チップLCフィルタの等価回路が有する周波数特性を示すグラフである。

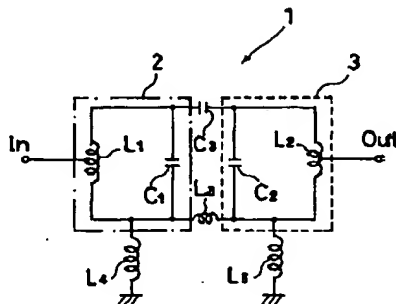
【図3】ボール調整パターンを有する積層チップLCフィルタの構成を示す分解斜視図である。

【図4】ボール調整パターンの線幅を変化させたときにおける、積層チップLCフィルタの周波数特性を示すグラフである。

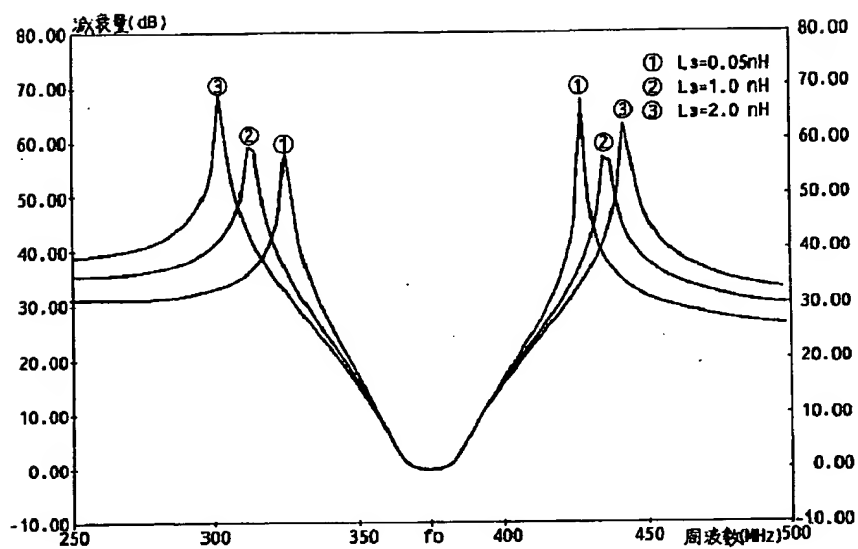
【符号の説明】

1	積層チップLCフィルタ
10、11	コンデンサパターンシート
16	コイルパターンシート
19	ボール調整パターンシート
C_1 、 C_2	共振コンデンサ
C_3	結合コンデンサ
L_1 、 L_2	共振コイル
L_3	結合コイル

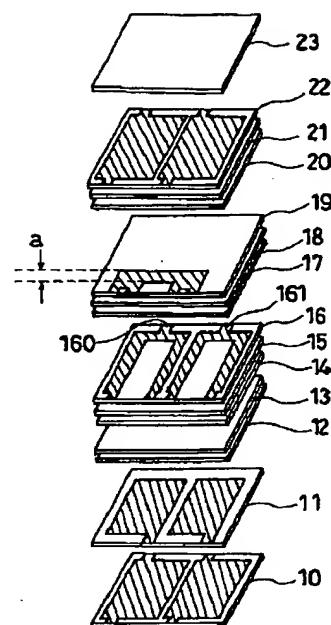
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

